

ANALISIS FAKTOR PENYEBAB KEPADATAN PENDUDUK MENURUT PERSEPSI MASYARAKAT DI KOTAMADYA SIBOLGA

HENNI MULYANI SIREGAR, HENRY RANI SITEPU, SUWARNO
ARISWOYO

Abstrak. Masalah kependudukan merupakan masalah yang cukup serius bagi pemerintah saat ini, yaitu tingkat kepadatan penduduk yang cenderung bertambah setiap tahunnya. Pada penelitian ini digunakan Analisis Faktor untuk mengetahui faktor-faktor dominan yang mempengaruhi kepadatan penduduk di kotamadya Sibolga menurut asumsi/persepsi penduduk kotamadya Sibolga selaku responden. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh 3 faktor yang dominan yang dapat mempengaruhi kepadatan penduduk di kotamadya Sibolga yaitu faktor Lingkungan dan Pendapatan (31,353%), faktor Internal (16,337%), faktor Pendidikan dan Kesehatan (10,18%). Ketiga faktor tersebut memberikan proporsi keragaman kumulatif sebesar 57,87% artinya ketiga faktor tersebut dapat mempengaruhi kepadatan penduduk di kotamadya Sibolga sebesar 57,87% dan sisanya dapat dipengaruhi faktor-faktor lainnya yang tidak teridentifikasi oleh model penelitian.

Received 23-06-2013, Accepted 20-07-2013.

2013 Mathematics Subject Classification: 62M10

Key words and Phrases: Analisis Faktor, Demografi.

1. PENDAHULUAN

Masalah kependudukan merupakan masalah yang cukup serius bagi pemerintah saat ini, karena masalah ini akan berkaitan erat dengan munculnya berbagai masalah lain, misalnya dalam bidang ekonomi, pendidikan, kesehatan dan bidang kesejahteraan umum lainnya, salah satu masalah kependudukan yang dihadapi pemerintah adalah tingkat kepadatan penduduk yang cenderung bertambah setiap tahunnya.

Untuk mengatisipasi tingkat kepadatan penduduk, pertama harus diketahui faktor-faktor apa saja yang menjadi faktor dominan kepadatan penduduk di suatu daerah. Faktor penyebab kepadatan penduduk dibagi dalam beberapa variabel yang dianggap sebagai penyebab utama kepadatan penduduk. Kemudian variabel-variabel tersebut perlu direduksi untuk memperoleh beberapa faktor yang dapat menggambarkan keragaman variabel.

Penelitian ini menggunakan Analisis Faktor untuk mengetahui apa saja faktor-faktor yang dominan yang dapat mempengaruhi kepadatan penduduk. Analisis Faktor merupakan suatu kelas prosedur yang digunakan untuk mereduksi/meringkas data. Luas wilayah Sibolga yaitu 10,77 Km², sementara pertumbuhan penduduk selalu meningkat mengakibatkan kepadatan penduduk per Km² wilayah juga meningkat. Kepadatan penduduk per Km² kota Sibolga tahun 2010 mencapai 7.644 jiwa/ Km². Angka ini merupakan angka tertinggi di kabupaten/kota se Sumatera Utara sesuai dengan hasil sensus penduduk tahun 2010[1].

Berdasarkan uraian di atas, Penulis akan menganalisis faktor penyebab kepadatan penduduk di kotamadya Sibolga menggunakan Analisis Faktor menurut persepsi masyarakat kotamadya Sibolga.

2. LANDASAN TEORI

Analisis faktor merupakan nama umum yang menunjukkan suatu kelas prosedur, utamanya dipergunakan untuk menemukan hubungan (*interrelationship*) antara sejumlah variabel-variabel yang saling *independen* satu dengan yang lain, sehingga data tereduksi atau diringkas, dari variabel banyak diubah menjadi variabel yang lebih sedikit dari jumlah variabel awal. Dengan kata lain, Analisis faktor adalah menilai mana saja variabel yang dianggap layak (*appropriateness*) untuk dimasukkan dalam analisis selanjutnya[2].

Tujuan Analisis Faktor[3] yaitu :

1. Data *summarization*, yakni mengidentifikasi adanya hubungan antar variabel dengan melakukan uji korelasi

2. Data *reduction*, yakni setelah melakukan korelasi, dilakukan proses membuat sebuah variabel set baru yang dinamakan faktor untuk menggantikan sejumlah variabel tertentu.

Model analisis faktor :

$$X_i = B_{i1}F_1 + B_{i2}F_2 + \dots + B_{ij}F_j + \dots + B_{im}F_m + V_i\mu_i \quad (1)$$

keterangan:

- X_i = variabel ke- i yang dibakukan
 B_{ij} = koefisien regresi parsial yang dibakukan pada *common factor* ke- j
 F_j = *common factor* ke- j
 V_i = koefisien regresi yang dibakukan pada faktor yang unik ke- i
 μ_i = faktor unik variabel ke- i
 m = banyaknya *common factor*

Komponen faktor dinyatakan sebagai kombinasi linier dari variabel-variabel yang terobservasi, yaitu :

$$F_i = W_{i1}X_1 + W_{i2}X_2 + W_{i3}X_3 + \dots + W_{ik}X_k, \quad (2)$$

keterangan:

- F_i = estimasi faktor ke- i
 W_i = bobot atau koefisien nilai faktor ke- i
 k = jumlah variabel

Langkah-langkah dalam analisis faktor :

1. Melakukan uji statistik menggunakan *Bartlett's test of sphericity* terhadap hipotesis yang menyatakan bahwa variabel-variabel tidak berkorelasi dalam populasinya. Matriks korelasi populasi adalah sebuah matriks identitas, setiap variabel berkorelasi dengan variabel itu sendiri ($r = 1$), tetapi tidak berkorelasi dengan variabel lainnya ($r = 0$).
2. Menguji ketepatan analisis faktor menggunakan Keiser-Melin-Olkin (KMO). Nilai yang tinggi (antara 0,5 - 1,0) mengidentifikasi analisis faktor tepat untuk digunakan dan apabila dibawah 0,5 menunjukkan bahwa analisis faktor tidak tepat untuk digunakan.

$$KMO = \frac{\sum_i \sum_{i \neq k} r_{ik}^2}{\sum_i \sum_{i \neq k} r_{ik}^2 + \sum_i \sum_{i \neq k} a_{ik}^2} \quad (3)$$

keterangan:

$$\begin{aligned} r_{ik}^2 &= \text{kuadrat matriks korelasi sederhana} \\ a_{ik}^2 &= \text{kuadrat matriks korelasi parsial} \end{aligned}$$

3. Menguji kecukupan sampel menggunakan *Measure of Sampling Adequacy* (MSA) yaitu membandingkan koefisien korelasi parsial untuk setiap variabel. Sampel dikatakan cukup jika nilai $MSA > 0,5$ untuk setiap variabel.

$$MSA_i = \frac{\sum_{i \neq k} r_{ik}^2}{\sum_{i \neq k} r_{ik}^2 + \sum_{i \neq k} a_{ik}^2} \quad (4)$$

keterangan:

$$\begin{aligned} r_{ik}^2 &= \text{kuadrat matriks korelasi sederhana} \\ a_{ik}^2 &= \text{kuadrat matriks korelasi parsial} \end{aligned}$$

4. Membentuk matriks korelasi antara variabel. Analisis faktor menjadi tepat jika variabel-variabel yang dikumpulkan saling berkorelasi.
5. Menghitung nilai komunalitas (*comunality*) untuk mengetahui jumlah varian yang dikontribusi dari sebuah variabel dengan seluruh variabel lainnya dalam analisis. Rumus untuk mencari komunalitas :

$$h_i = \lambda_{i1}^2 + \lambda_{i2}^2 + \dots + \lambda_{im}^2 \quad (5)$$

keterangan :

$$\begin{aligned} h_i &= \text{comunality variabel ke-}i \\ \lambda_{im} &= \text{nilai factor loading} \end{aligned}$$

6. Menentukan nilai karakteristik (*eigenvalue*)[4]

$$\det(A - \lambda I) = 0 \quad (6)$$

keterangan :

$$\begin{aligned} A &= \text{matriks korelasi} \\ \lambda &= \text{eigenvalue} \\ I &= \text{Matriks Identitas} \end{aligned}$$

7. Menghitung nilai *eigenvektor*

$$Ax = \lambda x \quad (7)$$

keterangan :

$$x = \text{eigenvektor}$$

8. Menentukan banyak faktor yang terbentuk berdasarkan nilai *eigenvalue*. Suatu komponen faktor akan terbentuk jika nilai *eigenvalue* > 1.
9. Menghitung matriks *faktor loading* (Λ) dengan mengalikan matriks *eigenvektor* (V) dengan akar matriks *eigenvalue* (L). Dalam bentuk persamaan dapat ditulis :

$$\Lambda = V \times \sqrt{L} \quad (8)$$

10. Melakukan rotasi faktor untuk memperlihatkan distribusi variabel yang lebih jelas dan nyata. Dalam penelitian digunakan metode *varimax rotation* dengan meminimumkan banyaknya variabel yang memiliki *loadings* tinggi pada sebuah faktor, sehingga lebih mudah menginterpretasi faktor.
11. Melakukan interpretasi faktor dengan mengidentifikasi variabel yang memiliki *loading* besar pada faktor yang sama. Faktor tersebut kemudian dapat diinterpretasikan menurut variabel-variabel yang memiliki *loading* terbesar pada faktor tersebut.

12. Menentukan ketepatan model (*model fit*) dengan melihat selisih antara korelasi dari data observasi dengan korelasi reproduksi. Selisih tersebut disebut sebagai *residuals*. Jika banyak *residuals* yang besar ($residual > 0,05$), berarti model faktor yang dihasilkan tidak tepat sehingga model perlu dipertimbangkan kembali.

3. METODE PENELITIAN

Langkah-langkah penelitian :

1. Mengumpulkan bahan yang berkaitan dengan ilmu kependudukan (demografi) dan analisis faktor (multivariat).
2. Menentukan variabel penelitian.
3. Mengumpulkan data primer yang bersumber pada hasil kuesioner terhadap responden yang merupakan penduduk kotamadya Sibolga, dengan menggunakan angket (kuesioner) yang telah disusun berdasarkan skala Likert.
4. Mengolah dan menganalisis data hasil kuisisioner yang diperoleh dengan cara mengubah skala ordinal menjadi skala interval, melakukan uji validitas data, melakukan uji reliabilitas data, menganalisis data menggunakan teknik analisis faktor, melakukan interpretasi faktor dan menentukan ketepatan model.
5. Membuat kesimpulan.

4. PEMBAHASAN

Dari 11 variabel awal dalam penelitian ini yaitu : efektivitas alat kontrasepsi (X_1), usia pernikahan (X_2), pendapatan/penghasilan (X_3), tingkat pendidikan (X_4), program KB (X_5), fasilitas kesehatan (X_6), kesadaran akan kesehatan (X_7), lapangan pekerjaan (X_8), fasilitas pendidikan (X_9), tingkat keamanan (X_{10}), sumber daya alam (X_{11}) telah dilakukan uji validitas, Uji Reliabilitas, Uji *Bartlett's test of sphericity*, Uji *Measure of Sampling Adequacy* (MSA) dan Uji Keiser-Melin-Olkin (KMO). Hasil pengujian menunjukkan bahwa 11 variabel tersebut dapat dianalisis lebih lanjut menggunakan analisis faktor.

1. Menentukan nilai komunalitas

Tabel 1: Nilai Komunalitas variabel

variabel	<i>initial</i>	<i>Extraction</i>
X_1	1,000	0,692
X_2	1,000	0,505
X_3	1,000	0,487
X_4	1,000	0,544
X_5	1,000	0,585
X_6	1,000	0,731
X_7	1,000	0,548
X_8	1,000	0,572
X_9	1,000	0,436
X_{10}	1,000	0,555
X_{11}	1,000	0,710

Berdasarkan Tabel 1 dapat diketahui jumlah varians (dalam %) dari setiap variabel yang bisa dijelaskan oleh faktor yang terbentuk. Untuk variabel efektivitas alat kontrasepsi memberikan varians sebesar 69,2 %, usia pernikahan 50,5 %, pendapatan/penghasilan 48,7 %, tingkat pendidikan 54,4 %, program KB 58,5 %, fasilitas kesehatan 73,1 %, kesadaran akan kesehatan 54,8 %, lapangan pekerjaan 57,2 %, fasilitas pendidikan 43,6 %, tingkat keamanan 55,5 %, dan sumber daya alam sebesar 71,0 %.

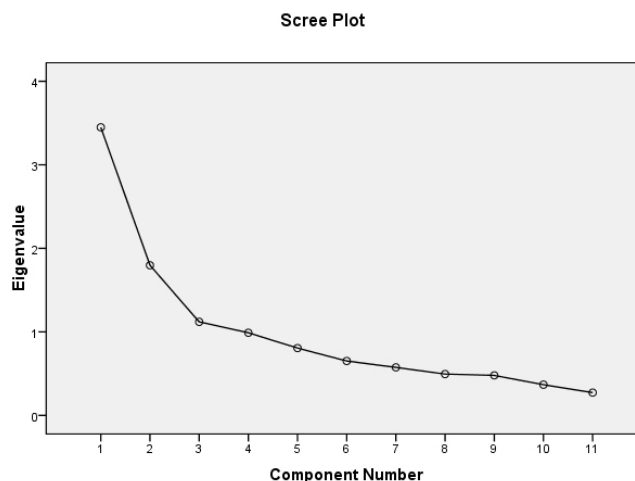
2. Menentukan banyaknya faktor berdasarkan nilai *eigenvalue*

Tabel 2: Nilai *eigenvalue* untuk setiap variabel

variabel	<i>initial</i>		
	Total	% of Varians	Kumulatif%
X_1	3,449	31,353	31,353
X_2	1,797	16,337	47,690
X_3	1,120	10,180	57,870
X_4	0,989	8,994	66,863
X_5	0,806	7,325	74,188
X_6	0,651	5,293	80,111
X_7	0,575	5,223	85,334
X_8	0,495	4,497	89,831
X_9	0,479	4,350	94,181
X_{10}	0,368	3,341	97,522
X_{11}	0,273	2,478	100,000

Tabel 2 menunjukkan terdapat 3 faktor atau komponen yang mempunyai nilai *eigenvalue* lebih besar dari 1 yaitu faktor 1 dengan *eigenvalue* sebesar 3,449, faktor 2 dengan *eigenvalue* sebesar 1,797 dan faktor 3 dengan *eigenvalue* sebesar 1,120, artinya dari 11 variabel yang menjadi penelitian akan direduksi menjadi 3 komponen faktor.

Selain menentukan banyaknya faktor yang terbentuk berdasarkan nilai *eigenvalue* pada tabel 2, juga dapat ditentukan berdasarkan gambar 1 *Scree Plot*. *Scree Plot* adalah plot dari *eigenvalue* melawan banyaknya faktor yang bertujuan untuk melakukan ekstraksi agar diperoleh jumlah faktor yang terbentuk[4]. *Scree plot* berupa suatu kurva yang diperoleh dengan memplot *eigenvalue* sebagai sumbu vertikal dan banyaknya faktor sebagai sumbu horizontal. Bentuk kurva atau plotnya dipergunakan untuk menentukan banyaknya faktor.



Gambar 1: *Scree Plot*

Scree plot memperlihatkan nilai *eigenvalue* setiap variabel dalam bentuk grafik. Pada *Scree plot* dapat dilihat garis dari sumbu komponen 1 ke 2, arah garis cukup menurun tajam, kemudian dari 2 ke 3 garis juga menurun, tapi pada faktor 4 sudah di bawah angka 1 dari sumbu *eigenvalue*. Hal ini menunjukkan bahwa ada 3 faktor yang mempengaruhi kepadatan penduduk yang dapat diekstraksi berdasarkan *Scree plot*.

3. Menentukan sumbangan varians setiap variabel

Tabel 3: Sumbangan faktor terhadap varians seluruh variabel asli

Faktor	<i>Extraction Sums of Squared Loadings</i>		
	Total	% of Varians	Kumulatif%
1	3,449	31,353	31,353
2	1,797	16,337	47,690
3	1,120	10,180	57,870

Berdasarkan Tabel 3 dapat diketahui besarnya sumbangan varians yang diberikan dari masing-masing faktor terhadap varians seluruh variabel asli. Faktor 1 memberikan sumbangan varians sebesar 31,353 % dan merupakan sumbangan varians terbesar yang mempengaruhi kepadatan penduduk kotamadya Sibolga menurut persepsi masyarakat yang menjadi responden penelitian ini, faktor 2 memberikan sumbangan varians sebesar 16,337 %, dan faktor 3 memberikan sumbangan varians sebesar 10,18 %, sehingga total sumbangan varians dari ketiga faktor tersebut adalah sebesar 57,87 %.

4. Melakukan rotasi faktor

Tabel 4: Matriks Faktor setelah dirotasi

Variabel	Komponen		
	1	2	3
X_1	0,080	0,814	-0,152
X_2	0,128	0,665	0,214
X_3	0,607	0,260	-0,226
X_4	0,297	0,300	0,604
X_5	-0,251	0,703	0,167
X_6	0,220	0,104	0,819
X_7	0,422	0,546	0,268
X_8	0,664	0,095	0,350
X_9	0,057	0,016	0,658
X_{10}	0,693	-0,166	0,219
X_{11}	0,777	0,013	0,326

Berdasarkan tabel 4 diketahui faktor *loading* terbesar untuk setiap variabel, sehingga dapat ditentukan pada komponen faktor mana suatu variabel tersebut akan digabungkan. Komponen faktor 1 memiliki nilai *loading* terbesar untuk variabel pendapatan, lapangan pekerjaan, tingkat keamanan dan

sumber daya alam, untuk komponen faktor 2 terdapat variabel efektivitas alat kontrasepsi, usia pernikahan, program KB dan kesadaran akan kesehatan, dan untuk komponen faktor 3 terdapat variabel tingkat pendidikan, fasilitas kesehatan dan fasilitas pendidikan.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat 3 faktor dominan yang mempengaruhi kepadatan penduduk di kotamadya Sibolga yaitu Faktor Lingkungan dan Pendapatan (31,353 %), Faktor Internal (16,337%) dan Faktor Pendidikan dan Kesehatan (10,18%). Ketiga faktor tersebut memberikan proporsi keragaman kumulatif sebesar 57,87%, artinya menurut persepsi masyarakat kotamadya Sibolga ketiga faktor tersebut mempengaruhi kepadatan penduduk kotamadya Sibolga sebesar 57,87% dan sisanya dipengaruhi oleh faktor lain yang tidak terangkum dalam model penelitian.

Daftar Pustaka

- [1] BPS-Statistic of Sibolga. Sibolga Dalam Angka 2012. Sibolga: BPS Sibolga, (2012)
- [2] Supranto. Analisis Multivariat Arti dan Interpretasi. Jakarta: PT. Rineka Cipta, (2010)
- [3] Santoso Singgih. Statistik Multivariat. Jakarta: PT. Gramedia, (2010)
- [4] Howard dan Rorres. Aljabar Linear Elementer. Jakarta: PT. Erlangga, (2004)

HENNI MULYANI: Department of Mathematics, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, University of Sumatera Utara, Medan 20155, Indonesia
E-mail: henni.siregar@student.usu.ac.id

HENRY RANI SITEPU: Department of Mathematics, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, University of Sumatera Utara, Medan 20155, Indonesia
E-mail: henry1@usu.ac.id

SUWARNO ARISWOYO: Department of Mathematics, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, University of Sumatera Utara, Medan 20155, Indonesia
E-mail: suwarno@usu.ac.id